云 南 植 物 研 究 1992; 14 (3): 295—300
Acta Botanica Yunnanica

昆明市区气传致敏孢粉研究

方润琪[1] 谢淑琼[1] 相素芳[1] 张金谈[2]
([1]昆明医学院第一附属医院耳鼻喉科变态反应室，昆明 650032)
([2]中国科学院植物研究所，北京 100093)

摘要 本文报道昆明市区 1987—1989 年间大气中孢粉的飘散特征。孢粉样品选自不同的地点和高度，高处为 24m 和 14.7m，低处为 2m 的高度。一年中该市出现两次明显的高峰，一次为春季（1—4 月份），另一次为秋季（9—11 月份）。文中讨论气候因子、不同高度与气传孢粉含量的关系。采用致敏花粉变应原浸液对花粉症患者进行临床诊断和治疗，取得良好的效果。

关键词 气传孢粉；致敏花粉；花粉变应原浸液

A STUDY OF THE AIRBORNE AND ALLERGENIC SPORES AND POLLEN GRAINS IN KUNMING

FANG Run-Qi[1], XIE Shu-Qing[1], XIANG Su-Fang[1], ZHANG Jin-Tan[2]
([1]*Allergologic Department of lst Affiliated Hospital, Kunming Medical College*, Kunming 650032)
([2]*Institute of Botany, Academia Sinica*, Beijing 100093)

Abstract In this paper, the airborne spores and pollen grains during 1987–1989 in Kunming are reported. The samples were collected from higher (24 and 14.7 m) and lower (2 m) above sea levels. The peaks of spores and pollen grains occur in Spring (1–4 monthes) and Autumn (9–11 monthes) in this city. The relationships among the quantity of airborne pollen and climate and the pollen quantity from higher and lower levels are discussed. Some good results have been obtained for treatment of allergenic diseases by using the fluid extracts of pollen grains.

Key words Airborne spores and pollen grains; Allergenic pollen; Pollen allergenic extract

为了解昆明地区低层大气中孢粉飘散的情况；探讨和防治花粉症，我们从 1987 年开始，在昆明市不同地点和不同高度进行了孢粉调查。对 1987—1989 年所取得的 2190 张曝片进行了显微镜观察、鉴定和统计。筛选出主要致敏花粉制作变应原浸液，并对花粉症患者进行特异性的诊断和治疗，取得较好的疗效。

1991年1月收稿，同年8月定稿。

调查方法和地点

1.方法

用重力沉淀法。每天定时将一张25×75mm涂有薄层软性凡士林的载玻片放于取样器上，24小时更换一次。取下的曝片注明时间和气象资料，加适量饱和复红甘油染料，使之溶化，盖上22×22mm盖玻片，冷却后用加拿大树脂胶将盖玻片四周封固，在100倍及400倍光镜下鉴定和统计孢粉的种类及其数量。

2.地点

(1) 昆明市中心：曝片点设在昆明市太平洋服装店八楼平台。高24m，曝片1年（1987年1月1日到1987年12月31日）。

(2) 昆明西区高处：曝片点设在昆明医学院附一院住院部四楼平台。高14.7m。曝片3年（1987年1月1日到1989年12月31日）。

(3) 昆明西区低处：曝片点设在昆明医学院附一院干疗科花园内。离地面2m。曝片2年（1988年1月1日到1989年12月31日）。

结果和讨论

1. 孢粉种类及数量

3个曝片点共收到孢粉207824粒。根据有关文献[1-6]及分析，其中裸子植物花粉118354粒，占56.9%；被子植物花粉86159粒，占41.5%；蕨类植物孢子3311粒，占1.6%。裸子植物有11科、属。其中以松属（78076粒，占66%）、柏科（34108粒，占28.8%）、雪松属（4496粒，占3.7%）为主要科、属。被子植物有74科、属、种。其中以旱冬瓜最多（27058粒，占31.4%）；其它常见的花粉有：蔷薇科（10508粒，占12.2%）；禾本科（7325粒，占8.5%）；桑科（7095粒，占8.23%）；蒿属（6385粒，占7.41%）；板栗（4429粒，占5.1%）；杨属（3579粒，占4.15%）；胡桃科（2461粒，占2.86%）；柳属（1737粒，占2.0%）；楝科（1342粒，占1.55%）；木兰属（1257粒，占1.46%）；芸苔属（1164粒，占1.35%）；马蹄莲属（1157粒，占1.37%）。蕨类植物有二个类型：其中三缝孢2004粒，占60.5%，单缝孢707粒，占21.4%。

2. 主要孢粉种类

调查结果发现昆明市区主要孢粉种类有：松属、柏科、雪松属、旱冬瓜、蔷薇科、桑科、蒿属、禾本科、胡桃科、板栗、杨属、柳属、楝科、木兰属、芸苔属、马蹄莲属及蕨属类三缝孢等，分别说明如下。

松属花粉：为最常见的裸子植物花粉，通过对西区高处连续3年的调查，发现其占全年较大的比例（1987年占29.36%，1988年占47.8%，1989年占36.69%）。在数量上有逐年增高的趋势（1987年6296粒，1988年13810粒，1989年16522粒）。该属花粉全年都有散布，集中期为2—3月份。

柏科花粉：也是常见的裸子植物花粉，西区高处3年的调查，发现1989年含量最高（6696粒），高峰在2月。1987年含量次之（3040粒），高峰在1月底。1988年含量最少（2083粒），高峰在2月。呈高低高年份分布。

旱冬瓜花粉：在被子植物花粉中含量最大，占全年孢粉的 5.39%—19.18%。就西区高处 3 年的调查来看，1989 年花粉含量最多（5361 粒），高峰在 10 月。其次为 1988 年（4239 粒），高峰在 11 月。最少为 1987 年（3175 粒），高峰在 10 月。花粉数量也有逐年增高趋势。

桑科花粉：占全年孢粉的 1.88%—5.1%。西区高处 1987 年共收 404 粒，1988 年及 1989 年分别收到 1415 粒及 2289 粒，3 年花粉高峰均在 3 月份。也有逐年增高趋势。

蒿属花粉：占全年孢粉的 1.61%—4.42%。1987 年中心点收到 1913 粒，明显高峰在 10 月。1988 年西区高处及低处分别有 599 粒及 507 粒，高峰在 10 月份。

蕨类三缝孢：占全年孢粉的 0.3%—1.71%。全年均有出现，以 5—6 月份较多。

昆明市区空气中花粉飘散密度（连续 3 年曝片平均值）见表 1。

表 1. 昆明市空气中花粉飘散密度（连续三年调查平均值）

Tab.1 The density of airborne pollen grains in Kunming

<table>
<tr><th colspan="2">月份
空气中飘散花粉密度
植物种类</th><th>一月</th><th>二月</th><th>三月</th><th>四月</th><th>五月</th><th>六月</th><th>七月</th><th>八月</th><th>九月</th><th>十月</th><th>十一月</th><th>十二月</th></tr>
<tr><td rowspan="3">裸子植物</td><td>松　属 Pinus</td><td colspan="5">* * * * * * * * *</td><td colspan="7">+ + + + + + + + + + + + +</td></tr>
<tr><td>雪松属 Cedrus</td><td></td><td></td><td>*</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td colspan="2">* * *</td><td>+</td><td></td></tr>
<tr><td>柏　科 Cupressaceae</td><td colspan="2">* * *</td><td colspan="9">+ + + + + + + + + + + + + + + + +</td><td>*</td></tr>
<tr><td rowspan="22">被子植物</td><td>胡桃科 Juglandaceae</td><td colspan="2">+ + +</td><td colspan="2">* * *</td><td colspan="8">+ + + + + + + + + + + + + + +</td></tr>
<tr><td>栎　属 Quercus</td><td>+</td><td></td><td>*</td><td colspan="8">+ + + + + + + + + + + + + + +</td><td></td></tr>
<tr><td>板栗属 Castanea</td><td></td><td></td><td colspan="3">+ + + + +</td><td>*</td><td>+</td><td></td><td></td><td>+</td><td></td><td>+</td></tr>
<tr><td>锥栗属 Castanopsis</td><td></td><td></td><td></td><td colspan="2">+ + +</td><td>*</td><td>+</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>榆　属 Ulmus</td><td colspan="2">+ + +</td><td colspan="2">* * *</td><td colspan="7">+ + + + + + + + + + + + +</td><td></td></tr>
<tr><td>桦　科 Betulaceae</td><td colspan="2">+ + +</td><td>*</td><td colspan="4">+ + + + + + +</td><td></td><td>+</td><td></td><td colspan="2">+ + +</td></tr>
<tr><td>旱冬瓜 Alnus nepalensis</td><td></td><td></td><td colspan="6">+ + + + + + + + + + +</td><td colspan="3">* * * * *</td><td>+</td></tr>
<tr><td>杨　属 Populus</td><td></td><td>+</td><td colspan="2">* * *</td><td colspan="5">+ + + + + + + + +</td><td></td><td></td><td>*</td></tr>
<tr><td>柳　属 Salix</td><td></td><td></td><td>+</td><td>*</td><td>+</td><td></td><td colspan="4">+ + + + + + +</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>桑　科 Moraceae</td><td colspan="3">* * * * *</td><td colspan="8">+ + + + + + + + + + + + + + +</td><td>*</td></tr>
<tr><td>悬铃木属 Platanus</td><td colspan="3">+ + + + +</td><td>*</td><td>+</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>白腊树属 Fraxinus</td><td></td><td></td><td>+</td><td>*</td><td colspan="2">+ + +</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>蔷薇科 Rosaceae</td><td></td><td>+</td><td colspan="2">* * *</td><td colspan="3">+ + + + +</td><td></td><td colspan="3">+ + + + +</td><td></td></tr>
<tr><td>山樱花 Prunus conradinae</td><td></td><td></td><td>+</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>唇形科 Labiatae</td><td></td><td>+</td><td colspan="2">* * *</td><td>+</td><td></td><td></td><td></td><td colspan="2">+ + +</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>豆　科 Leguminosae</td><td></td><td>+</td><td>*</td><td colspan="2">+ + +</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>蒿　属 Artemisia</td><td colspan="7">+ + + + + + + + + + + + +</td><td colspan="3">* * * * *</td><td colspan="2">+ + +</td></tr>
<tr><td>菊　科 Compositae</td><td colspan="7">+ + + + + + + + + + + + +</td><td colspan="3">* * * * *</td><td colspan="2">+ + +</td></tr>
<tr><td>藜　科 Chenopodiaceae</td><td colspan="10">+ + + + + + + + + + + + + + + + + + +</td><td></td><td>+</td></tr>
<tr><td>芸苔属 Brassica</td><td colspan="4">+ + + + + + +</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td colspan="2">+ + +</td></tr>
<tr><td>美丽月见草 Oenothera speciosa</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>*</td><td>+</td><td></td><td></td><td></td><td>+</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>禾本科 Gramineae</td><td colspan="7">+ + + + + + + + + + + + +</td><td colspan="3">* * * * *</td><td colspan="2">+ + +</td></tr>
<tr><td rowspan="3">蕨类植物</td><td>凤尾蕨 Pteris</td><td colspan="2">+ + +</td><td></td><td></td><td>+</td><td></td><td>*</td><td></td><td>+</td><td></td><td>+</td><td></td></tr>
<tr><td>单缝孢 Monolete</td><td colspan="4">+ + + + + + +</td><td></td><td colspan="4">+ + + + + + +</td><td></td><td colspan="2">+ + +</td></tr>
<tr><td>三缝孢 Trilete</td><td colspan="10">+ + + + + + + + + + + + + + + + + + +</td><td></td><td>+</td></tr>
</table>

* 示密度大，+ 示密度小。

3. 孢粉散布的特征

从每年曝片点的情况看：全年空气中均有孢粉飘散。孢粉含量高峰基本上是两个：1—4月为春季孢粉高峰。9—11月为秋季孢粉高峰。有时6月出现一次小的孢粉高峰。根据孢粉出现时间的长短及其数量，可以分为以下几个类型：

(1) 数量多，出现时间长：如松属及柏科花粉。松属花粉全年均有，数量最大。1987年西区高处及中心地区松属花粉分别占全年孢粉的29.36%及35.44%。1988年西区低处及高处分别占全年孢粉的47.8%及36.62%。该属花粉散布时间为1—5月，尤其是2—3月。柏科花粉也是全年均有，数量较大，1989年西区高处及低处分别占14.87%及38.06%。主要出现在每年12月及翌年1—3月，特别是1—2月含量最高。

(2) 数量多，出现时间短：这类花粉有旱冬瓜、板栗、芸苔属和杨属。如旱冬瓜，1987年西区高处及中心地区其花粉量分别为全年的14.81%及19.18%，但主要出现在9—11月，其他时间很少。板栗花粉主要出现在6月，杨属花粉主要出现在3—4月。芸苔属花粉主要出现在2—3月，其他时间均很少。

(3) 数量不太多，出现时间长：有蒿属、桑科、禾本科及蕨类的三缝孢。如1987—1989年西区高处禾本科花粉约占全年孢粉的2%—3%。一年四季都有散布，以3—5月及7—10月较多。其它曝片点类似。

(4) 数量少、出现时间长：有藜科、榆科和胡桃科。如胡桃科，其花粉量仅占0.65%—1.79%，但全年均可见到，尤以3—4月份含量较高。

4. 不同年份孢粉种类及数量的变化

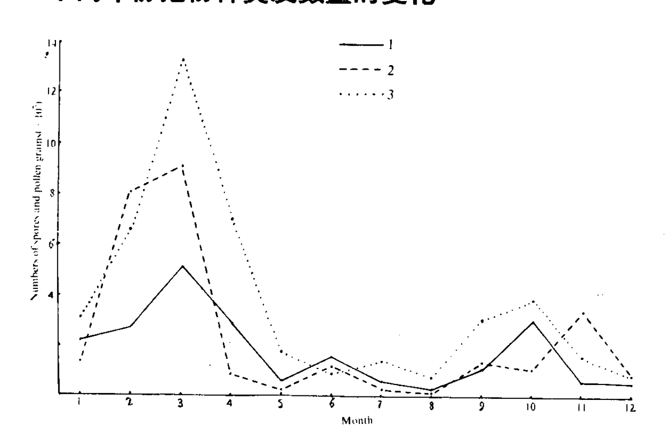


图1. 西区高点不同年份空气中孢粉飘散图解

Fig 1. Airborne spores and pollen grains of different years at high site of Western Kunming

1: 1987年; 2: 1988年; 3: 1989年

经过连续3年曝片，发现同一地点在不同年份，其孢粉种类及数量既有相同也有差异。如图1，西区高处1987、1988及1989年全年孢粉种类大致相同，高峰基本一致，但略有差别。如1987年及1989年有荨麻科、豌豆属和合欢属，在1988年没有。1988年及1989年出现的伞形科、锦葵科、夹竹桃科、紫茎兰属和马蹄莲属，在1987年没有出现，此外，1989年还单独出现了紫草科、樟科及泽泻属。而桑寄生科，柳叶菜科、椴树属、构树属及车前属只在1988年出现。从数量上看，总的孢粉总量有逐年增高趋势。1987年共收到孢粉21445粒，而1988年及1989年分别为28861粒及45027粒，特别是1989年孢粉数量为1987年的一倍多。

5. 不同高度与孢粉种类及数量关系

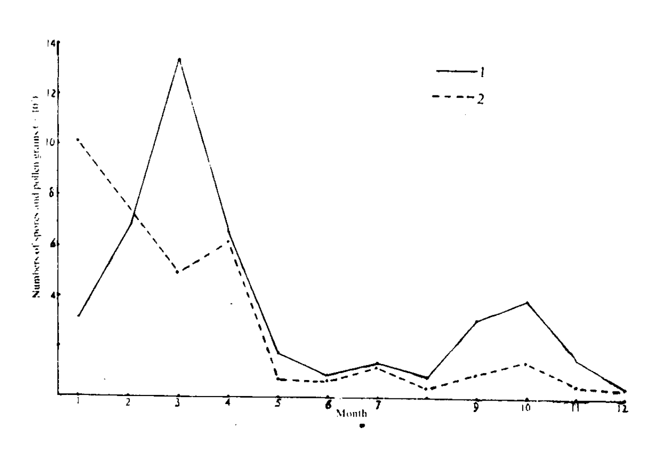


图 2. 1989 年西区高点、低点空气中孢粉飘散图解

Fig.1 Airborne spores and pollen grains of the high and low sites in the Western Kunming in 1989

1：西区高点；2：西区低点

曝片点高低对孢粉的种类及数量有一定的影响，见图 2。一般曝片点高，空气中孢粉含量大。如 1987 年，西区高处(高 14.7m)，共收到孢粉 21445 粒，而同年中心点(高 24m) 共收到孢粉 45758 粒，相差一倍多。1989 年西区高处收到孢粉 45027 粒，也比同年西区低处（2m）收到孢粉 35164 粒为高。有些种类花粉的数量也因曝片点高度的不同而有差异。如 1987 年西区高处松属及旱冬瓜花粉分别为 6269 粒及 3175 粒，均比同年中心地区的松属及旱冬瓜花粉（分别为 16445 粒及 8777 粒）少。蒿属花粉也有类似情况。

6. 花期和气候对孢粉种类及其数量的影响

昆明市海拔 1891.5m，北纬 25.01°，东径 102.40°，全年无严寒，均有植物开花。其中有二个较集中的花期，即 1—4 月春季花期及 9—10 月秋季花期。在春季花期中，大量裸子植物（如松属、柏科等），被子植物（如蔷薇科、桑科、芸苔属、木兰属、杨属、禾本科等）开花；在秋季花期中大量旱冬瓜、蒿属、雪松属等植物开花。每到花期，空气中孢粉含量增高，形成全年比较固定的两次孢粉高峰。但花期和空气中孢粉含量又与气候条件有密切的关系。如 12 月份气温较低，平均气温在 7.5℃—8℃，空气中花粉含量最少，只有零星的松属、柏科及桑科花粉飘散。1 月下旬至 3 月气温回升，平均气温 9.3℃，大量春季植物开花，空气中孢粉含量迅速增加。昆明市区盛行西南风，全年以 2—6 月，10 月和 12 月风速较大，平均风速为 2.0—3.1m／s，大风把大量市郊花粉带入市内，使空气中孢粉含量增高。7—8 月降雨量较大（117.4—220.8mm），空气中相对湿度在 8.0%以上，虽有大量蒿属、禾本科及莠类植物开花，但因花粉被雨水积压到地面，所以空气中孢粉含量不多。如 1987 年 7 月，西区高处和市中心分别仅收到孢粉 231 粒和 743 粒，占全年的 1.1%和 1.6%。而 10 月份风干物燥，孢粉易于飘散，所以含量增高。如 1987 年 10 月西区高处孢粉为 3057 粒，市中心孢粉为 7606 粒，均比 8 月份多了 10 倍左右。这说明气温、风速及湿度对空气中孢粉含量影响较大。温暖天气，植物易于开花，大风及干燥天气，孢粉易于飘散，故孢粉含量增高。反之，孢粉含量下降。

三、临床应用

孢粉与过敏性疾病的关系越来越受到人们的重视[7-12]。利用花粉制作变应原浸液，不仅可以查出确切疾病致敏原，而且还可以进行脱敏治疗。根据花粉高峰期适时使用，可以收到良好的效果。我们以1987年开始，选择在3年内出现时间长，数量大和可能产生致敏的花粉制作了变应原浸液（变应原制作全过程沿用北京协和医院变态反应科的方法)。通过对**1218例**过敏性疾病患者皮试观察，初步确定了昆明地区的主要致敏花粉。这组病人包括过敏性鼻炎（764例)，荨麻疹（69例）和支气管哮喘（159例)。另外三者兼有（88例)，其它过敏性疾病（220例)。花粉皮试阳性者791例，花粉过敏率为64.9%。过敏率高的花粉依次为大麻、苋科、蓖麻、玉米、向日葵、蒿属、杨属、榆科、柳属、松属、白腊树属、枫杨属、桑科、菠菜、香椿、核桃、藜科及油菜。

通过临床观察及野外考察，我们发现花粉症发作高峰与植物花期和花粉飘散高峰相吻合，这时适时使用相应变应原进行脱敏治疗很有意义。从1987年到1989年，我们根据花粉浸液的皮试结果对791例花粉过敏者进行了特异性脱敏治疗。治疗半年以上，大部分患者症状减轻或消失。许多患者脱离了长期使用抗组织胺及激素药的痛苦。下面就83例支气管哮喘脱敏治疗结果进行分析。疗效评价：(1) 显效：脱敏治疗观察一年以上，停药（激素和平喘药）并经过一个以上的发病季节观察，无明显症状发作者；(2) 有效：治疗半年以上，症状控制或明显减轻、停平喘药和激素后症状较治疗前减轻，无需急诊；(3) 无效：脱敏治疗达维持浓度，症状很少减轻或口服平喘药减量不足一半，仍需激素，症状与治疗前相同，甚或加重者。本组病人达到治疗浓度后随访半年至3年。显效者14例，占16.9%；有效者61例，占73.5%；无效8例，占9.6%，总有效率为90.4%。这反映了花粉浸液治疗花粉症病人的良好效果。

参考文献

〔1〕中国科学院植物研究所形态室孢粉组. 中国植物花粉形态. 北京：科学出版社，1960：2—8
〔2〕中国科学院植物研究所古植物室孢粉组，华南植物研究所形态研究室. 中国热带亚热带被子植物花粉形态. 北京：科学出版社，1982：4—10
〔3〕中国科学院植物研究所. 中国高等植物科属检索表. 北京：科学出版社，1985：618—733
〔4〕王仁师. 昆明地区部份种子植物花期. 西南林学院学报 1982；(1)：18
〔5〕叶世泰，张金谈，乔秉善. 中国气传致敏花粉. 北京：科学出版社，1988：1—17
〔6〕张金谈.北京西郊空气中的花粉. 植物学报 1964；**12** (13)：282
〔7〕张金谈，陈尧，莫广友. 南宁市区空气中致敏花粉的探讨.中国耳鼻喉科杂志 1983；**18** (4)：26
〔8〕顾之燕，杨戈. 新疆花粉症. 乌鲁木齐：新疆人民出版社. 1980：4—23
〔9〕顾瑞金，乔秉善. 花粉症（附100例报告)，中华医学杂志 1964；**50**：304
〔10〕赖乃揆，陈小佑，欧阳铭. 广州部份地区空气中花粉及其致敏性的初步调查. 中华耳鼻喉科杂志 1983；**18** (4)：219
〔11〕王晓红，乌可杰. 哈尔滨地区气传致敏花粉与变态反应性疾病. 湖北临床耳鼻喉科杂志 1990；**4** (1)：28
〔12〕方润琪，谢淑琼，相素芳. 昆明市大气花粉飘散情况调查报告. 昆明医学院学报 1989；**10** (4)：70